

COMMITTENTE



Caltanissetta Solar S.r.l.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: caltanissettasolar@legalmail.it

CALTANISSETTA SOLAR S.r.l.

Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 11875450964

Coordinatore del progetto: Arch. Luigi Giocondo

PROGETTISTI



ANTEX Group
Sede Legale: Via Sabotino, 8 - 96013 Carlentini (SR)
Uffici: Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR)
Web: www.antexgroup.it



Ingegnere:
Ing. Ignazio Infantino



Responsabile tecnico:
Arch. Luigi Giocondo

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Agrigento n° 868 Ordine degli Architetti della Prov. di Agrigento n° 133



REGIONE SICILIA



Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta



COMUNE DI BUTERA

PROGETTO

Progetto di un impianto agrolvoltaico con soluzioni integrative innovative e sistemi di monitoraggio delle colture, realizzato su inseguitori solari, ai sensi del comma 5, art.31 della L.108/2021 e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale, da realizzare nel Comune di Butera in C.da Pozzillo, di potenza nominale di 35.400 KW e di potenza del generatore di 39.606,84 KWp denominato "BUTIRAH"

ELABORATO

Titolo:

Relazione monitoraggio acustico

Doc:

BUT_PD_09

Codice elaborato:

Formato:

A4

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
0	Giugno 2022	Prima emissione	INFANTINO	GR VALUE	GR VALUE

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	TECNICO COMPETENTE	4
3	STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	4
4	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	5
4.1	Norme di riferimento.....	5
4.2	Valori limite di immissione delle sorgenti sonore	5
5	INQUADRAMENTO DELL'OPERA.....	7
5.1	Descrizione dell'opera	7
5.2	Contesto territoriale	7
6	MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO "ANTE OPERAM"	9
6.1	Criteri generali	9
6.1	Modalità di effettuazione delle misure.....	10
6.2	Tempo di riferimento, di osservazione e di misura.....	10
6.3	Condizioni meteorologiche.....	10
6.4	Risultati delle misurazioni (periodo diurno).....	11
6.5	Risultati delle misurazioni (periodo notturno).....	14
7	ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO	17
8	CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE.....	18
9	PIANO DI MONITORAGGIO.....	21
10	CONCLUSIONI.....	22
	ALLEGATO A - Certificato di taratura della strumentazione fonometrica.....	23

1 PREMESSA

Per incarico dell'arch. Luigi Giocondo nella qualità di responsabile tecnico della società proponente, Caltanissetta Solar S.r.l, con sede in Via Durini, 9 –Milano, il sottoscritto ing Ignazio Infantino, con studio professionale in Via S. Rita, 14 – Grotte (AG), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Agrigento al n.868 ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica con il n.2446, ha redatto la presente relazione di monitoraggio acustico relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Agrovoltaiico "Butirah" da realizzarsi nel territorio del Comune di Butera in C.da Pozzillo, nella Provincia di Caltanissetta.

Lo studio ha lo scopo di illustrare le attività di monitoraggio acustico svolte su un'area nel territorio del comune di Butera (CL) da destinarsi alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza nominale pari a 35.400 KW e di potenza del generatore di 39.606,84 KWp, al fine di descrivere il clima acustico ante operam dell'area di progetto. Il monitoraggio acustico relativo all'area indagata è stato svolto attraverso le seguenti fasi operative:

- Analisi del territorio circostante l'area di progetto;
- Individuazione del quadro normativo di riferimento con particolare riguardo all'eventuale zonizzazione acustica del territorio;
- Individuazione dei recettori sensibili o comunque significativi nell'area di indagine;
- Valutazione del clima acustico presso i recettori individuati.

2 TECNICO COMPETENTE

Le misurazioni fonometriche e lo studio di indagine sono stati condotti dall'ing. Ignazio Infantino, con studio professionale in Via S. Rita, 14 – 92020 Grotte, iscritto all'ordine degli ingegneri di Agrigento con il n.868 dell'Albo ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica con il n.2446.

3 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misurazioni sono state effettuate utilizzando la seguente strumentazione fonometrica di classe di precisione 1 (secondo norme EN 60651/1994, EN 60804/1994, IEC 651 E 804), in possesso di ogni requisito richiesto dal D.M. 16.03.1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico):

Strumento	Marca	Modello	N. matricola
Fonometro	CEL	573.C1	3/ 0421989
Preamplificatore	CEL	527	3/ 0421972
Microfono	CEL	250	4444
Calibratore	CEL	284/2	4/ 02225063

La calibrazione dello strumento, effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata effettuata con calibratore di precisione di classe 1 conforme alla IEC 942/1988 ed ha mostrato differenze inferiori di 0,5 dB tra una misura e l'altra.

La strumentazione è stata regolarmente tarata presso il laboratorio accreditato "METRIX engineering S.r.l." che ha rilasciato i seguenti certificati di taratura in corso di validità:

- certificato di taratura LAT 171 A1551221 del 2021-12-14 (fonometro);
- certificato di taratura LAT 171 A1541221 del 2021-12-14 (calibratore).

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1 Norme di riferimento

Le principali norme che attualmente disciplinano la tutela ambientale dall'inquinamento acustico sono le seguenti:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26/10/95, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Decreto Ministeriale 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In particolare, il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce e determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) e h); comma 2; comma 3, lettere a) e b) della legge 447 del 1995.

4.2 Valori limite di immissione delle sorgenti sonore

Per i comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio, i limiti di immissione sono individuati dalla tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97:

Classi	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 6:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree ad intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Relativamente ai territori per i quali i comuni non hanno ancora provveduto alla zonizzazione acustica (come nel caso del Comune di Butera) la normativa prevede un regime transitorio secondo il quale continuano a trovare applicazione i limiti di accettabilità fissati dall'*art.6 del D.P.C.M. 01/03/91* così espressi:

ZONIZZAZIONE	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A *	65	55
Zona B *	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del Decreto Ministeriale 2 Aprile 1968, n° 1444.

Nel caso in esame, lo studio riguarda una zona classificata, in base al Piano Regolatore del Comune di Butera, come area agricola (*Art.16*) e non ancora classificata dal punto di vista acustico dal rispettivo comune.

Trovano pertanto applicazione i valori limite previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991, ovvero:

Periodo diurno: 70 dB(A)

Periodo notturno: 60 dB(A).

5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

5.1 Descrizione dell'opera

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 35.400 KWn in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringe con sistema a tracker mono-assiali e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni).

Il progetto prevede l'installazione di n. 67.704 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 585 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV su una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/150 kV della RTN denominata "Butera 2", da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Chiaramonte Gulfi - Favara". Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

L'intero perimetro del sito, verrà delimitato dalla strada di percorrenza interna all'impianto, rispettando la fascia di 10 metri del perimetro dello stesso, oltre alle parti libere dell'area disponibile e non occupata, tale da non disporre le stringhe a ridosso del perimetro dello stesso.

Il campo fotovoltaico sarà esposto, con un orientamento azimutale a 90° rispetto al sud e avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale variabile tra 0° e $\pm 60^\circ$ (tilt). Tale esposizione è la più idonea al fine di massimizzare l'energia producibile.

5.2 Contesto territoriale

Il sito è localizzato nel territorio del Comune di Butera (CL) in un'area collocata tra la contrada "Pozzillo" e quella denominata "Arancio". L'area di studio su cui risiederà l'impianto si trova su un appezzamento di terreno rurale, ad uso di seminativo e parte pascolo, circondato da terreni agricoli caratterizzati seminativo semplice, irriguo, arborato.

Il sito è posto ad un'altitudine media di 168.00 m s.l.m. ed è caratterizzato da una forma irregolare; dal punto di vista morfologico, il lotto pianeggiante confina a sud, verso cui saranno orientate e disposte le strutture degli inseguitori solari, in parte con una piccola strada di accesso

all'impianto, e 800 metri ad ovest con la S.P. n. 81; su tutti gli altri versanti, il sito confina con terreni agricoli. L'estensione complessiva del terreno misura precisamente 112.11.88 Ha, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 21.47.90 Ha, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 19,16%.

Dal punto di vista urbanistico le particelle interessate dal progetto risultano classificate, in base al piano regolatore del comune di Butera, come *verde agricolo*.

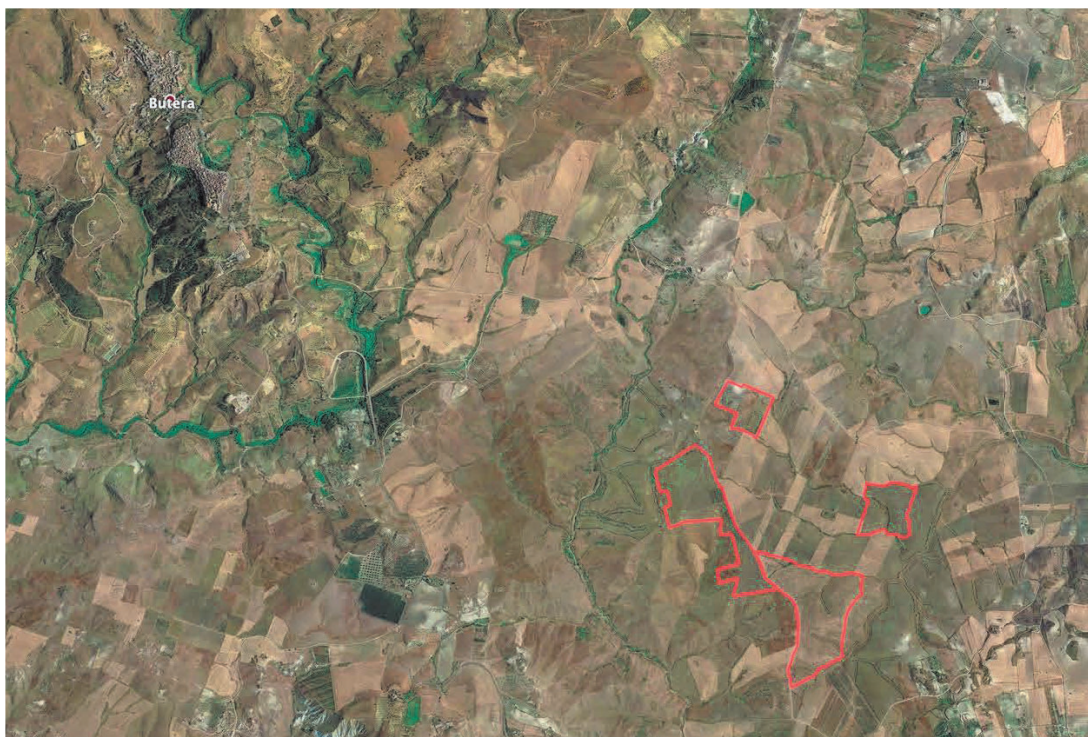


Fig.1 - Ortofoto della zona di installazione (evidenziata dal perimetro rosso)

6 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO "ANTE OPERAM"

6.1 Criteri generali

Ai fini della valutazione del clima acustico "ante operam" si è provveduto alla misura delle emissioni sonore rilevabili nell'area che sarà interessata dalla realizzazione dell'impianto.

In particolare, allo scopo di definire una mappatura rappresentativa del clima acustico attualmente presente nella zona dell'impianto, si è proceduto alla rilevazione fonometrica del *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" $Leq(A)$* , in corrispondenza di quattro postazioni di misura che ben si addicono a rappresentare il clima acustico nell'area.

Tali postazioni di misura sono così distribuite (vedi ortofoto allegato 1):

- P1 – posto in direzione Sud rispetto al perimetro dell'area;
- P2 – posto centralmente rispetto all'area dell'impianto di progetto;
- P3 – posto in direzione Nord;



Fig.2 - Ortofoto con individuazione dei punti di misura

6.1 Modalità di effettuazione delle misure

Ai fini della valutazione del clima acustico "ante operam" si è provveduto alla misura delle emissioni sonore rilevabili nell'area che sarà interessata dalla realizzazione dell'impianto.

Le misure sono state effettuate secondo i criteri e le modalità indicate nell'allegato B del Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Prima e dopo ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione dello strumento al fine di accertare che i valori delle calibrazioni differissero al massimo di 0,5 dB.

6.2 Tempo di riferimento, di osservazione e di misura

L'osservazione delle condizioni acustiche è stata condotta sia all'interno della fascia di riferimento diurna che in quella notturna.

La verifica ed il controllo dei parametri rappresentativi del rumore, è stata eseguita per un tempo di osservazione T(o) complessivamente pari a due ore circa (dalle 10:00 alle 12:00 e dalle 22:00 alle 24:00).

Nell'arco del T(o) sono state effettuate misure di durata sufficiente a caratterizzare le emissioni acustiche esaminate e comunque non inferiori a 20 minuti.

6.3 Condizioni meteorologiche

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento è risultata non superiore a 5 m/s.

6.4 Risultati delle misurazioni (periodo diurno)

Punto di misura	1
Descrizione:	Recettore 1 sito in prossimità del confine Sud
Coordinate geografiche	N 37° 9'3.78" – E 14°14'13.96"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

Ubicazione del
punto di misura N.1



Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	23/03/2022 - 10:01:05
Tempo di riferimento (TR)	06:00 – 22:00 (diurno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (10:00 – 12:00)
Inizio misura	23/03/2022 10:22:17
Tempo di misura	0h 21' 12"
Segnalazioni	----
Leq(A)	42,0 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_r	0,0 dB
Fattore correttivo K_b	0,0 dB
Valore finale	70,0 dB

Punto di misura	2
Descrizione:	Recettore 2 posto centralmente rispetto alle aree d'impianto
Coordinate geografiche	N 37°9'35.35"– E 14°14'3.88"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

Ubicazione del punto di misura N.2	
---	---

Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	23/03/2022 - 10:34:45
Tempo di riferimento (TR)	06:00 – 22:00 (diurno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (10:00 – 12:00)
Inizio misura	23/03/2022 10:55:04
Tempo di misura	0h 20' 09"
Segnalazioni	---
Leq(A)	41,5 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_r	0,0 dB
Fattore correttivo K_B	0,0 dB
Valore finale	70,0 dB

Punto di misura	3
Descrizione:	Recettore 3 posto in direzione Nord
Coordinate geografiche	N 37°10'16.79" – E 14°13'55.08"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

Ubicazione del punto di misura N.3	
------------------------------------	---

Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	23/03/2022 - 11:06:00
Tempo di riferimento (TR)	06:00 – 22:00 (diurno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (10:00 – 12:00)
Inizio misura	23/03/2022 11:26:38
Tempo di misura	0h 20' 38"
Segnalazioni	----
Leq(A)	42,7 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_r	0,0 dB
Fattore correttivo K_B	0,0 dB
Valore finale	70,0 dB


6.5 Risultati delle misurazioni (periodo notturno)

Punto di misura	4
Descrizione:	Recettore 1 sito in prossimità del confine Sud
Coordinate geografiche	N 37° 9'3.78" – E 14°14'13.96"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

Ubicazione del
punto di misura N.1

Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	23/03/2022 -22:17:00
Tempo di riferimento (TR)	22:00 – 24:00 (notturno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (22:00 – 24:00)
Inizio misura	23/03/2022 22:37:02
Tempo di misura	0h 20' 02"
Segnalazioni	----
Leq(A)	38,5 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_T	0,0 dB
Fattore correttivo K_B	0,0 dB
Valore finale	70,0 dB

Punto di misura	5
Descrizione:	Recettore 2 posto centralmente rispetto alle aree d'impianto
Coordinate geografiche	N 37°9'35.35"– E 14°14'3.88"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

Ubicazione del punto di misura N.2	
---	---

Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	22/03/2022 -22:43:16
Tempo di riferimento (TR)	22:00 – 24:00 (notturno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (22:00 – 24:00)
Inizio misura	22/03/2022 23:03:21
Tempo di misura	0h 20' 05"
Segnalazioni	----
Leq(A)	37,5 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_r	0,0 dB
Fattore correttivo K_B	0,0 dB
Valore finale	60,0 dB

Punto di misura	6
Descrizione:	Recettore 3 posto in direzione Nord
Coordinate geografiche	N 37°10'16.79" – E 14°13'55.08"
Zonizzazione acustica del territorio	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Classe di destinazione d'uso del territorio	Area agricola
Valori limite di accettabilità	D.P.C.M. 01/03/1991, Art.6
Condizioni di misura:	Condizioni meteo-climatiche: normali; in assenza di vento e di precipitazioni
Metodologia di misura	D.M. 16/03/1998 Allegato B

<p>Ubicazione del punto di misura N.3</p>	
---	---

Strumento	573.C1R Versione: 98.0 Classe 1
Risposta microfonica	Campo libero
Costanti di tempo	S, F
Ponderazione	A, L
Ultima calibrazione	23/03/2022 -23:17:01
Tempo di riferimento (TR)	22:00 – 24:00 (notturno)
Tempo di osservazione (TO)	2 h (22:00 – 24:00)
Inizio misura	23/03/2022 23:37:11
Tempo di misura	0h 20' 10"
Segnalazioni	----
Leq(A)	38,2 dB
Fattore correttivo K_i	0,0 dB
Fattore correttivo K_r	0,0 dB
Fattore correttivo K_B	0,0 dB
Valore finale	60,0 dB

7 ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Di seguito si riporta l'analisi dei risultati della campagna sperimentale condotta.

Le misurazioni fonometriche, effettuate secondo i criteri e le modalità di misurazione indicate nell'allegato B del Decreto 16 marzo 1998, hanno fornito in relazione ai punti di misura individuati, i valori indicati nella tabella seguente:

Misura N.	Punto di misura	Livello del Rumore Residuo LR [dB]
1	1	42,0
2	2	41,5
3	3	42,7
4	1	38,5
5	2	37,5
6	3	38,2

Il comune di Butera non risulta dotato di Piano di Zonizzazione acustica del proprio territorio per cui trovano ancora applicazione i limiti di accettabilità fissati dall'art.6 del D.P.C.M. 01/03/91.

Dal confronto con i predetti valori limite sono state effettuate le seguenti valutazioni:

Misura N.	Periodo di riferimento	Livello del Rumore Residuo LR [dB]	Valore limite di accettabilità	Valutazione finale
1	Diurno	42,0	70,0 dB	ACCETTABILE
2	Diurno	41,5	70,0 dB	ACCETTABILE
3	Diurno	42,7	70,0 dB	ACCETTABILE
4	Notturmo	38,5	60,0 dB	ACCETTABILE
5	Notturmo	37,5	60,0 dB	ACCETTABILE
6	Notturmo	38,2	60,0 dB	ACCETTABILE

8 CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo.

Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature determinerà emissioni sonore certamente più contenute. Le opere civili ed accessorie previste in progetto riguardano la viabilità interna all'impianto e la sottofondazione delle cabine.

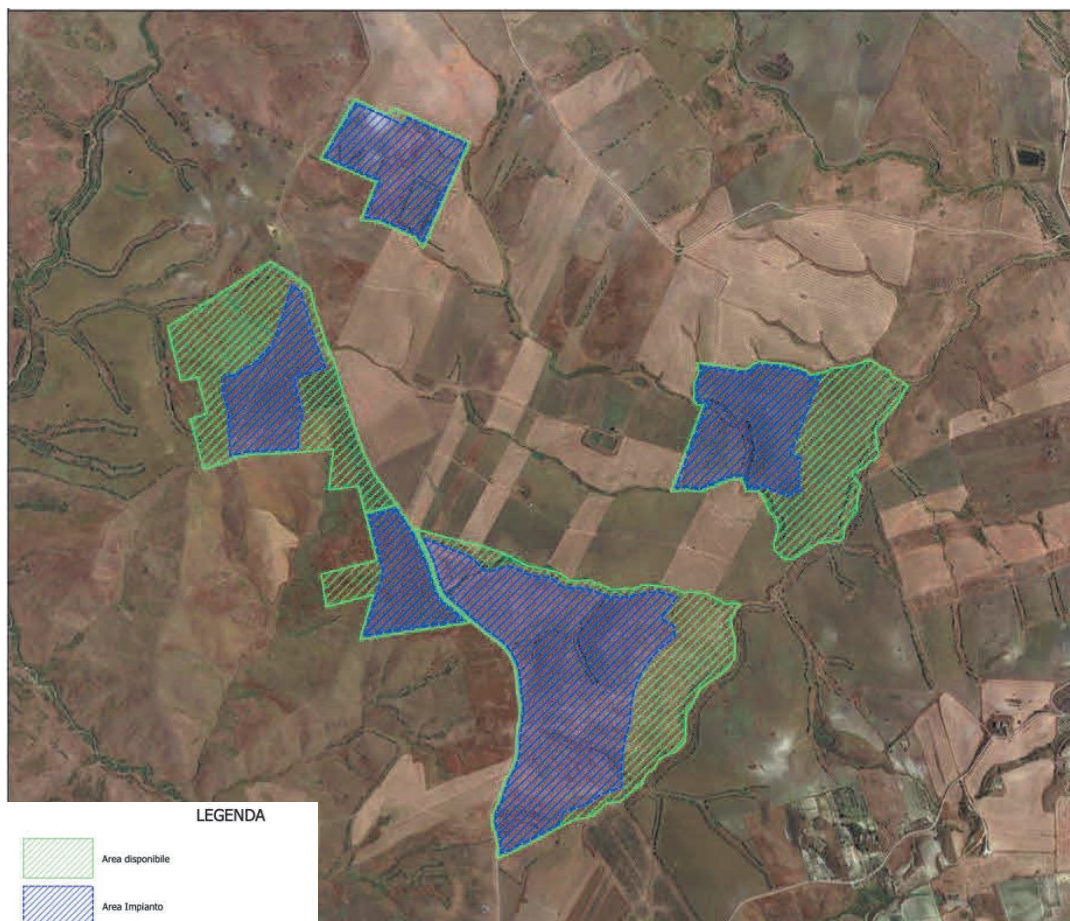


Fig.3 - Ortofoto della zona di installazione con indicazione dell'area effettiva d'impianto oggetto di cantiere

I valori delle emissioni acustiche delle principali macchine ed attrezzature di cantiere sono riportati nella seguente tabella:

Tipologia sorgente	Livello di potenza sonora L_{Aeq} dB(A)
Autobetoniera	83,90
Autocarro	77,40
Autocarro con gru	69,80
Decespugliatore	100,20
Escavatore cingolato	75,80
Furgone	69,30
Impianto di betonaggio	87,50
Martello demolitore	92,10
Pala meccanica gommata mini	85,20
Pala meccanica gommata	67,0
Piastra battente	99,30
Rullo compattatore	86,60

Fonte: BANCA DATI RUMORE C.P.T. TORINO

In base a quanto esposto all'interno del Piano di cantiere, le fasi di realizzazione dell'impianto saranno le seguenti:

- ALLESTIMENTO DEL CANTIERE
- ADEGUAMENTO VIABILITÀ
- CAVIDOTTI E CAVI
- FONDAZIONI CABINE E INSTALLAZIONE
- TRASPORTO PANNELLI
- MONTAGGIO PANNELLI
- SSE UTENTE

In questo caso viene utilizzata la metodologia di calcolo previsionale supponendo che il cantiere, in tutte le sue fasi, sia organizzato in maniera puntuale e assumendo cautelativamente l'utilizzo dei macchinari nel medesimo momento. Sommati i valori di pressione acustica, successivamente è stato calcolato il livello di pressione sonora considerando l'area di influenza del cantiere stesso, sempre secondo l'ipotesi di una propagazione semisferica delle onde sonore che si

verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente.

Si è proceduto quindi al calcolo dell'effetto combinato dei livelli di rumore "ante operam" e del contributo derivante dalle apparecchiature e dai macchinari di cantiere.

La somma dei livelli sonori è stata ottenuta utilizzando la nota formula:

$$L_{s, \text{somma}} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^N 10^{0,1L_i} \right] \text{ dB}$$

dove L_i è l' i-esimo livello della somma.

A scopo esemplificativo, è stata inoltre effettuata un'analisi dell'area di influenza in merito alla fase di cantiere più rumorosa, che risulta essere quella relativa alle FONDAZIONI CABINE E INSTALLAZIONE in un punto generico interno all'area di impianto; le risultanze del calcolo sono riportate nella seguente tabella:

Area di influenza						
Fase di cantiere	Distanza 2 m	Distanza 4 m	Distanza 6 m	Distanza 8 m	Distanza 10 m	Distanza 12 m
99 dB(A)	85,0	79,0	75,0	73,0	71,0	69,0

VALORE LIMITE = 12 m Valore 69,0 dB(A)

Dai dati si evince come, nell'ipotesi cautelativa della contemporaneità di funzionamento di tutte le attività ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, il rispetto dei limiti di immissione avvenga a una distanza di circa 12 metri dall'area di influenza del cantiere e pertanto inferiore al valore limite di 70 dB(A). Considerata inoltre la fascia di rispetto di 15 metri dal perimetro dei campi fotovoltaici, si può dunque affermare che nelle aree esterne all'impianto di progetto, verrà rispettato il limite di 70 dB(A).

Si precisa che, detti valori relativi all'area di influenza di cantiere, possono inoltre essere ancora caratterizzati da una significativa variabilità determinata da:

- le caratteristiche organizzative del cantiere,
- le caratteristiche delle attrezzature e delle macchine operatrici che saranno effettivamente utilizzate, anche in relazione al loro stato di usura e manutenzione.

Si ritiene pertanto necessaria una valutazione in opera dei livelli di inquinamento acustico prodotti dalle attività di cantiere e alla conseguente individuazione degli eventuali sistemi di contenimento del rumore. Maggiori approfondimenti potranno essere riportati nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento" redatto ai sensi del Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.

9 PIANO DI MONITORAGGIO

Vengono di seguito riportati in *figura 4* i criteri temporali generali, secondo cui verranno effettuate le misure necessarie al monitoraggio acustico nelle fasi di realizzazione dell'opera:

Tipo misura	Descrizione	Durata	Parametri	Fasi		
				A.O.	C.O.	P.O.
				Frequenza		
TV	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	Una settimana	Leq Settimanale - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	-	Una volta
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h	Leq 24 ore - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Una volta	-
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	24 h	Leq 24 ore - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Semestrale	-
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	Una settimana	Leq Settimanale - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Semestrale	-

Figura 4

Come già indicato nel capitolo 6 "MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO "ANTE OPERAM"", tali criteri definiscono le modalità per il campionamento della componente rumore. In particolare in corso d'opera, il piano specifico prevede la seguente tempistica:

	1 ^a settimana	2 ^a settimana	3 ^a settimana	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	a continuare con cadenza mensile
TV	Non previsto							
LF	Non previsto (non significativo per la tipologia di cantiere)							
LC	1	1	1	1	1	1	1	1
LM	1	1	1	1	1	1	1	1

Date le caratteristiche e la natura dell'impianto, non è prevista nessuna attività di monitoraggio post-operam relativa alla fase di esercizio.

10 CONCLUSIONI

In conclusione, tenuto conto:

- Della destinazione d'uso del territorio interessato dagli interventi di progetto,
- Dei valori limite di accettabilità fissati dalla normativa vigente per l'area in esame,
- Dei risultati delle misurazioni fonometriche effettuate ante operam,

si può affermare che il clima acustico del sito in esame è quello tipico delle aree a destinazione agricola e che i livelli di rumore misurati risultano inferiori ai valori limite di accettabilità previsti dalla normativa vigente, in relazione alla destinazione d'uso del territorio interessato dagli interventi di progetto.

Si ritiene inoltre che, tenuto conto:

- dell'organizzazione del cantiere dei lavori di realizzazione dell'impianto,
- dei dati caratteristici di emissione sonora delle macchine ed apparecchiature che potranno essere utilizzare nella fase realizzativa dell'opera,

le immissioni sonore che saranno prodotte in corso d'opera nelle aree di influenza interessate dai lavori di realizzazione dell'impianto agrovoltico in oggetto, rispettino i limiti previsti dalle vigenti norme contro l'inquinamento acustico.

La presente relazione si compone di n.22 pagine e n.1 allegato.

Tanto dovevo in relazione all'incarico ricevuto.

Giugno 2022

Il Tecnico Competente

Ing. Ignazio Infantino

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Agrigento n° 868



	Data: Giugno2022 Pagina: 23
RELAZIONE MONITORAGGIO ACUSTICO	

ALLEGATO A - Certificato di taratura della strumentazione fonometrica



Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassirya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it - www.metrix.it

Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Pagina 1 di 15
Page 1 of 15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A1551221
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-12-14
- cliente <i>customer</i>	ING. IGNAZIO INFANTINO VIA S. RITA, 14 92020 GROTTE (AG)
-destinatario <i>receiver</i>	Come sopra
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	CEL (PRE-MIC: CEL)
- modello <i>model</i>	CEL-573.C1 (PRE: CEL-527 - MIC: 250)
- matricola <i>serial number</i>	3/0421989 (PRE: 3/0421972 - MIC: 4444)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-12-14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-12-14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	1551221

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto

LETO MARCO
CN=LETO MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO





Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it – www.metrix.it

Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A1541221
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-12-14
- cliente <i>customer</i>	ING. IGNAZIO INFANTINO VIA S. RITA, 14 92020 GROTTA (AG)
-destinatario <i>receiver</i>	Come sopra
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CALIBRATORE (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	CEL
- modello <i>model</i>	284/2
- matricola <i>serial number</i>	4/02225063
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-12-14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-12-14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	1541221

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto

LETO MARCO
CN=LETO MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO

